## Aeropêndulo: Implementação de um Laboratório Virtual para Estudos de Modelagem e Controle de Sistemas Dinâmicos

#### Oséias Dias de Farias

Orientador: Prof. Dr. Raphael Barros Teixeira



Universidade Federal do Pará Campus Universitário de Tucuruí Faculdade de Engenharia Elétrica





# Índices

- Introdução
- 2 Desenvolvimento
- Resultados e Discussões
- Conclusão





# Índice

- Introdução
- Desenvolvimento
- Resultados e Discussões
- 4 Conclusão





#### **Justificativa**





## Objetivo geral

Corpo do slide



5/31



## **Objetivo Especifico**





## Escopo do Trabalho

O projeto parte de uma modelagem matemática ...



7/31



# Índice

- Introdução
- 2 Desenvolvimento
- Resultados e Discussões
- Conclusão





## Aeropênulo

Modelagem do sistema usando a mecânica newtoniana ...



9/31



## Fundamentação Teórica





#### Fundamentação Teórica Modelo Matemático Braço do Aeropêndulo



# Fundamentação Teórica Modelo Matemático do Motor CC Série



### Fundamentação Teórica

Junção dos subsistemas



## Implementação do Protótipo

Corpo do slide



14/31



### Implementação do Protótipo

Parte estrutural do sistema





## Implementação do Protótipo

Parte Elétrica do sistema





#### Implementação do Protótipo Montagem do Protótipo





#### **Desenvolvimento dos Softwares**

Corpo do slide



18 / 31



#### Desenvolvimento dos Softwares Gêmeo Digital





#### **Desenvolvimento dos Softwares**

Interface Gráfica para Configuração, visualização e aquisição de dados da Planta



#### **Desenvolvimento dos Softwares**

Firmware do microcontrolador

Modelagem do sistema usando a mecânica newtoniana ...

OSÉIAS FARIAS



## Fluxograma do Laboratório Virtual

Corpo do slide



22 / 31



# Índice

- Introdução
- Desenvolvimento
- Resultados e Discussões
- 4 Conclusão



23 / 31



Dezembro 2023

### Desenvolvimento do Protótipo e Softwares



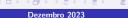
## Identificação de sistema aplicado ao Aeropêndulo





#### Ensaio em Malha Fechada com Controlador PID





#### Ensaio em Malha Fechada com Controlador PID **Onda Quadrada**





# Ensaio em Malha Fechada com Controlador PID





# Índice

- Introdução
- Desenvolvimento
- Resultados e Discussões
- Conclusão





## Considerações Finais





#### **Trabalhos Futuros**



